

**Модульный Элективный курс**  
**«Основы научного Естествознания. Современный мир науки.**  
**Политехнические науки»**

(7-10 классы, общее количество 175 часов, каждый модуль – 35 часов)

*Авторы:*

*А.Б. Соломонов к.т.н., доцент ПНИПУ*

*И.Ю. Черникова к.п.н., доцент ПНИПУ*

*Т.А. Герцен к.х.н., доцент ПНИПУ*

*Н.С. Шабрыкина к.ф.-м.-н., доцент ПНИПУ*

*М.Н. Шептицкая*

**ПРОГРАММА**

Направление – биолого-географическое, индустриально-технологическое, физико-химическое, химико-биологическое.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Интегрированный Элективный курс «Основы научного Естествознания. Современный мир науки» адресован учащимся 7-10 классов, ориентированных на последующее обучение в классах естественнонаучных и технических профилей, которые достаточно глубоко изучают курсы математики, биологии, физики, химии, поэтому он имеет общеобразовательный надпредметный, интегративный характер и ставит своей целью объединение в систему разрозненных знаний, полученных на уроках предметов естественно-математического цикла в 7-10 классах.

Важной задачей элективного курса является развитие, а в ряде случаев и формирование у школьников умений работать с информацией: находить ее в разных источниках, перерабатывать, интерпретировать, сохранять и передавать. Благодаря тому, что основное естественнонаучное содержание элективного курса уже изучено школьниками на уроках соответствующих дисциплин на более глубоком уровне, появляется возможность рассмотреть другие способы познания мира, уделить внимание истории науки и техники, связав их с общечеловеческой историей.

Способствуя интеграции не только естественнонаучных, но гуманитарных знаний, приобретенных учащимися в течение всего периода обучения в школе, данный элективный курс подводит учащихся к пониманию ограниченности человеческого познания, недостижимости абсолютной истины и тем самым готовит школьников к тому, что многие изученные ими понятия будут иначе интерпретированы в профильных курсах старшей школы и основах естественных наук.

Приводимое в программе содержание может быть изменено с учетом особенностей учебно-воспитательного процесса в том или ином классе. Тематика практических занятий также носит рекомендательный характер и может быть изменена учителем с сохранением числа учебных часов, отведенных на их проведение. Если учитель сочтет необходимым внести изменения в вариативную часть программы, ему следует учитывать следующие два момента. Во-первых, вариативная часть служит основой и своеобразной иллюстрацией

инварианта, поэтому ее нельзя просто исключить, не произведя адекватной замены. Во-вторых, учебное пособие к данному элективному курсу включает в себя инвариантную часть, приведенную в тексте программы.

При изучении элективного курса учитель использует те же методы, формы и средства обучения, которые применяются как на уроках, так во внеклассной работе. Содержание и структура курса позволяют уделить особое внимание самостоятельной работе учащихся с учебной, справочной, научно-популярной литературой, результаты которой станут предметом обсуждения на семинарских занятиях, мини-конференциях и т.п.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### **Тематический модуль №1. История эмпирических и теоретических представлений естествознания (35 ч.)**

Предметный мир древнего человека и его представления о природе. Прикладной характер познания мира человеком. Знания-умения и знания-ритуалы. Роль письменности в познании мира. *Античная философия об устройстве мира.*

Тупиковые ветви в истории естествознания. Недооценка роли эксперимента в познании природы и внутренняя противоречивость умозрительных картин мира. *Проблемы происхождения жизни и строения Солнечной системы в античности и в средневековье.* Алхимия как социокультурный феномен средневековья. Вечные двигатели. Естественнонаучные заблуждения Нового Времени (классификации, теория флогистона, светоносный эфир, витализм).

*Зарождение основ современных научных знаний.* Позитивная и негативная роль религии в развитии естествознания. *Развитие представлений о системе мира в работах Птолемея, Коперника, Бруно, Кеплера.*

Причины дифференциации способов познания мира. Понятие о методологии. Религиозное познание мира. Гуманитарное познание мира. Естественнонаучное познание мира. Галилей как основоположник методологии естествознания. Работы Ф. Бэкона «Новый Органон» и Р. Декарта «Рассуждение о методе».

Причины дифференциации естественных наук в Новое Время. *Вклад Леонардо да Винчи, Везалия, Гарвея, Левенгука, Линнея, Рея в становление биологии. «Химик-скептик» Р. Бойля. Роль М. В. Ломоносова в становлении естественных наук.*

Золотой век естествознания. Крупнейшие открытия XVIII – XIX веков: *законы механики Ньютона, познание природы света, изучение электрических и магнитных явлений.*

*Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова как важнейшие достижения химии XIX века.*

*Начало превращения биологии из описательной науки в точную. Клеточная теория Шлейдена и Шванна, теория эволюционного развития Дарвина. Кювье — основоположник палеонтологии и теории катастроф.*

*Взаимозависимость и взаимосвязь изменений в обществе с развитием естествознания и техники, естествознания и математики, естествознания и гуманитарных наук.*

### **Тематический модуль № 2. Познаваемость мира: инструментарий естествознания и его роль в эволюции естественнонаучных знаний (35 ч.)**

Проблема познаваемости мира и варианты ее решения.

Влияние естественнонаучных открытий на создание новых инструментов для изучения природы. Влияние новых инструментов на уточнение представлений об окружающем мире.

Основные методы естествознания: наблюдения, опыт (эксперимент), анализ, синтез.

*Линза и призма как примеры влияния совершенствования инструментария на эволюцию естественнонаучных знаний. Оптический микроскоп в биологии и химии. Электронная микроскопия. Телескопы. Спектроскопия.*

Мера как философская категория и как средство измерения. Эволюция мер. Международная система единиц СИ. Произвольность выбора эталонов.

*Измерительные инструменты. Краткие сведения из истории весов и часов. Бытовые и научные измерения. Влияние измерительных инструментов на свойства изучаемых объектов.*

Естествознание и математика. Методы математической статистики в естествознании. Использование графиков и диаграмм.

Модель. *Классификация моделей во В. Штоффю. Классификация моделей по Дж. Швабу. Классификация моделей по Зеддеру.*

Моделирование как средство познания объектов и явлений *макромира, наномира, микромира и мегамира на примерах изучения ДНК и взаимодействия галактик. Значение моделирования для промышленности.*

**Практические занятия.** 1. Наблюдение спектральных линий меди и калия. 2. Выявление статистических закономерностей в изменчивости количественных признаков. *Качественные измерительные приборы микромира, макромира, наномира.*

### **Тематический модуль № 3. Становление современного естествознания (35 ч.)**

Современная система естественных наук. Объект и предмет научных исследований. Научный подход и эмпирический подход в прикладных исследованиях. *Теория доказательства в науке. Язык науки. Дифференциация внутри частных наук на примере химии, физики, биомеханики, биологии, медицины, интеграции научных знаний физики. Химии и математического моделирования. Информационные объекты и компьютерные объекты микромира, макромира, наномира и мегамира.*

Научные факты и их интерпретация. Научное знание и здравый смысл. Относительность знания и недостижимость абсолютной истины на примерах развития биологии, физики, химии, *фармакологии, биомеханики.*

Научные проблемы и научные гипотезы. Границы применения гипотез, законов и теорий. *Эволюция проблемы происхождения жизни. Биогенез, теория панспермии, абиогенез. Опыт Стенли Миллера.*

Роль естествознания в решении практических проблем человечества. *Открытие пенициллина, проблема планирования семьи, проблема ограниченности природных ресурсов.*

Научные достижения. *Развитие науки и человеческий фактор.* Ведущие и великие ученые. А. Нобель и его вклад в развитие естествознания. Нобелевская премия как высшая научная награда.

Работа с научными текстами. Особенность научного текста по предметам естественнонаучного цикла. *Научное творчество. Информационные источники, научные источники, литература и библиография по научным исследованиям (на примере предметов естественно-математического цикла). Мир ученого-практика. Ученый-мыслитель. Ученый по теоретическим исследованиям. Наука и образование. Гуманитарные науки и естественнонаучные результаты исследований. Описание естественнонаучных открытий в художественной литературе. Наука и художественное творчество. Науки и музыка.*

**Практические занятия.** 3. Построение модели невидимого объекта.

### **Тематический модуль № 4. Раздел №1. Основные структурные единицы живого и неживого на нано-, микро- и макроуровнях (25 ч)**

*Пределы делимости вещества. Решение вопроса о пределах делимости вещества в разных естественных науках.*

*Атом как сложная система. Электроны. Атомное ядро. Взаимодействие частиц в атомном ядре. Фундаментальные частицы. Понятие об элементарных частицах. Научный подход к исследованию элементарных частиц.*

*Строение дальтонидов и бертоллидов.*

*Различия в методах исследований объектов и явлений наномира, микромира и мегамира. Уровни структуры мегамира: от планет к Вселенной.*

Виды материи и материальное единство природы. Проблема материи в философии и естествознании. Вещество и поле. Взаимоотношения вещества и поля в микромире, макромире и мегамире. Материальность света. Связь массы и энергии. Формула Эйнштейна и ее интерпретации. Взаимосвязь свойств и строения материи.

*Уровни организации живой природы: надорганизменный, организменный, клеточно-молекулярный.*

*Клетка — структурная единица живой природы. Классификация клеток по форме, размерам, особенностям организации, функциям. Структура клетки. Прокариоты и эукариоты. Метаболизм.*

Многообразие органического мира. Взаимодействие живых организмов друг с другом и с неживой природой. Биогеоценоз, экосистема, биосфера. Структура биогеоценоза. *Пищевая цепь и экологическая пирамида.*

## **Раздел №2. Основные формы движения неживой природы и явления жизни (10 ч.)**

Движение как способ существования материи. Механическая, физическая, химическая, биологическая форма движения материи. Соотношение низших и высших форм движения материи.

Термодинамические явления. Проблема вечного двигателя и законы термодинамики. Энтропия и тепловая смерть Вселенной.

*Электромагнитные явления. Свет. Использование электромагнитных полей.*

*Квантовомеханические явления. Полупроводники.*

*Ядерные явления. Философский камень и синтез химических элементов.*

*Химическая форма движения материи. Проблемы определения химической реакции и признаков химической реакции. Зависимость продуктов химической реакции от порядка смешивания реактивов.*

Пространство и время — формы существования материи. Демокрит, Ньютон и Лейбниц о пространстве и времени.

Свойства пространства. Геометрии Евклида и Н. И. Лобачевского. Обратимость, многомерность, однородность и изотропность пространства. Пространство в искусстве. «Сикстинская мадонна» и «Обручение Марии» Микеланджело.

Свойства времени. Одномерность и необратимость времени. Необратимость времени и обратимые химические реакции. Время в искусстве. Игра со временем в комедиях Гайдая.

Диалектическая взаимосвязь пространства, времени и материи. Работы А. Эйнштейна. Суть теории относительности.

Бесконечность и безграничность.

Жизнь как особая форма движения материи. Проблема границы между живым и неживым. Свойства живого.

**Практические занятия.** 4. Зависимость продуктов химической реакции от порядка смешивания реактивов.

## **Тематический модуль № 5. Роль естественнонаучных знаний в развитии человеческой цивилизации (35 ч.)**

Движущие силы развития естествознания. Противоречия в обществе и противоречия в науке и их вклад в развитие естествознания.

Научно-техническая революция. Важнейшие научно-технические революции (НТР) в истории человечества и их последствия. *Описание НТР в художественной литературе. Искусство и НТР.*

Современные технологии. Современные технологии в естественнонаучных дисциплинах. Относительность понятия «современная технология». *Атомная энергетика, искусственные и синтетические волокна, биотехнология, геновая инженерия, клонирование.*

*Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Моделирование в научном мире. Информационные технологии и научные исследования.*

Процессы дифференциации и интеграции в современном естествознании.

**Практические занятия.** 5. Исследование моющего действия стиральных порошков методами разных наук.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд В. Теория катастроф. М., 1990.
2. Бочкарев А.И. Концепции современного естествознания. Тольятти, 1998.
3. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление. М., 1991.
4. Гудинг Д., Леннокс Дж. Мировоззрение: Для чего мы живем и каково наше место в мире. Ярославль, 2000.
5. Дубнищева Т.Я. Концепция современного естествознания. Новосибирск, 1997.
6. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии. М., 1986.
7. Кузнецов В.И., Идлис Г.М., Гутина В.Н. Естествознание. М., 1996.
8. Лукреций Кар. О природе вещей. М. – Л., 1946.
9. Медников Б.М. Аксиомы биологии. М., 1986.
10. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. М., 1990.
11. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. М., 1993.
12. Нефедов Е.И., Яшин А.А. Взаимодействие физических полей с живым веществом. Тула, 1995.
13. Сэхлян В. Химия, физика и математика жизни. Бухарест, 1987.
14. Успенский П.Д. Ключ к загадкам мира. СПб., 1992.
15. Философия науки и техники / В.С. Степин, В.Г. Горохов, М.А. Розов. М.,